ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE

SLOVENIAN NATIONAL BUILDING AND CIVIL ENGINEERING INSTITUTE

Dimičeva ulica 12
1000 Ljubljana
Slovenija

ales@zag.si
www.zag.si

Oddelek za konstrukcije
Odsek za mostove in inženirske objekte

Ljubljana, 30.11.2017

POROČILO

št. P 0765/17-620-26

o pregledu Jelenskega viadukta pri Borovnici
na progi Ljubljana – Sežana – državna meja
v km 591+087

Naročnik:	SŽ – Infrastruktura d.o.o. Kolodvorska 11, 1000 Ljubljana
Naročilo/pogodba:	Naročilnica št. 467/2017 z dne 3.7.2017

Nosilec naloge:

dr. Aleš Žnidarič, univ.dipl.inž.grad.

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE – LJUBLJANA 13

Vodja odseka:

dr. Aleš Žnidarič, univ.dipl.inž.grad.

Direktor:

izr.prof.dr. Andraž Legat, univ.dipl.fiz.

Legat A

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.
Skupno število strani: 10; število prilog: 0

1. UVOD

Na Zavodu za gradbeništvo Slovenije smo po naročilu Slovenskih železnic – Infrastrukture d.o.o. izvedli pregled Jelenskega viadukta pri Borovnici v km 591+087 na progi Ljubljana – Sežana – državna meja. Lokacija mostu je prikazana na sliki 1. Pregled krova konstrukcije smo opravili 2. oktobra 2017. Vreme je bilo jasno z jutranjo meglo in s temperaturo okrog 9°C. Ob pregledu je bil prisoten predstavnik naročnika pregleda. Pregled podporne konstrukcije smo opravili brez predstavnika naročnika pregleda, in sicer 27. novembra 2017. Vreme je bilo jasno in s temperaturo okrog 2°C. Usmeritev objekta je določena glede na smer naraščanja kilometraže od Ljubljane proti Sežani.



Slika 1: Lokacija obravnavanega mostu

Od naročnika smo prejeli rezultate pregleda iz leta 2010, v katerem so zbrani nekateri osnovni podatki o objektu, ki jih navajamo v poročilu. Iz tega dokumenta je razvidno, da ustreznega dokazila o kategorizaciji ni, je pa celotna proga je uvrščena v kategorijo D3. Iz dokumenta povzemamo tudi prečni prerez in stranski ris objekta.

Prvotni objekt je bil zgrajen v letih 1849 do 1857. Objekt je sestavljen iz 11 opečnih lokov, ki so podprti s kamnitimi stebri. Razpon posameznega loka je 6.64 m. Debelina loka znaša 1.10 m, širina pa 9.16 m. Parapetni zidovi so ravno tako opečni. Objekt je bil med leti 1956 in 1962 saniran. Pri tej sanaciji je bilo zamenjanih okrog 40 % volumna obokov. Po informacijah prisotnega predstavnika naročnika so bili leta 2015 zamenjani portali za električno infrastrukturo proge.

2. OPIS KONSTRUKCIJE IN NJENEGA STANJA

Okolica objekta je bila med pregledom deloma očiščena, saj je v 9., 10. in 11. polju področje pod objektom skoraj neprehodno in je zaradi tega stanje poškodovanosti objekta težko oceniti.

2.1 Zgornji ustroj proge

Zgornji ustroj dvotirne proge sestavljajo gramozno nasutje, kamnita varovalna ograja, kamniti robni venec, jekleni portali ter kanalizacijski vod, ki je nameščen na zgornjo stran desne ograje. Gramozno nasutje je lokalno, na stiku z varovalno ograjo, zatravljeno (slika 2). Najbolj poškodovan del kamnite varovalne ograje je opažen na desni strani 2. krajnega opornika (slika 3). Ta je mestoma razpokana (slika 4), pogostokrat na lokacijah

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA

sidranja stebričkov za kanalizacijski kanal. Na nekaterih mestih je sanacijska malta delaminirana. Lokalno je opaženo tudi izpadanje fug med kamnitimi bloki. Na kamnitem robnem vencu je nekaj mehanskih poškodb in vidno razpadanje kamna. Poškodovani so tudi stiki, kjer je vidno luščenje malte, stiki pa so tudi poraščeni (sliki 5 in 8). Poraščenost stikov je bolj obsežna na desni strani. Kanalizacijski vod in njegova nosilna konstrukcija s pritrdili je korodirana (slika 3). Največje poškodbe kanalizacijskega voda je opažena pri 2. krajnem oporniku (slika 3, desno).

2.2 Prekladna konstrukcija

Opečni oboki so premočeni preko oboka in zamočeni iz krova na levi in desni strani praktično v vseh poljih (slike 8-13). Na mestih premakanja in zamakanja je videti izločke sige. V vseh poljih je videti površinsko luščenje opeke na večini površine obokov. V več poljih je videti močnejše razpadanje opeke, ki je najmočnejše v prvih štirih poljih. V 9., 10. in 11. polju je na desni strani oboka opažena vzdolžna razpoka širine od 1 do 2 cm (slike 11, 12 in 13). Razpoka poteka na razdalji približno 40 do 50 cm od roba oboka.

V opečnem parapetnem zidu je v velikem obsegu vidno močno propadanje površinskega dela v globino do 10 cm, lokalno tudi več (slika 5). Malta je iz delovnih stikov med opekami izjedena (slika 5). V dodatno pozidanih okroglih odprtinah je vidno luščenje površine ometa. Na več mestih so posamezne opeke izpadle (slika 7).

2.3 Podporna konstrukcija

Kamniti krilni zidovi so na nekaj mestih premočeni z izločki sige in poraščeni (slika 14). Vidno je lokalno propadanje kamna, stiki med kamni so lokalno poraščeni. Vidne so lokalne poškodbe malte v stikih. Na nekaj mestih je vidno površinsko razpadanje kamna. Vmesni oporniki so poraščeni (slika 6). Na levem vogalu 2. vmesnega opornika je prisotna navpična razpoka dolžine približno 1,5 m debeline 0,3 mm (slika 6).

2.4 Ocena stanja mostu

V preglednici 1 je podana enotna klasifikacija po priporočilih UIC 778-4 (2011), ki razvršča obstoječe premostitvene objekte v skladu z njihovimi poškodbami in pomanjkljivostmi ter potrebnim ukrepanjem. Glede na stanje objekta, ugotovljenega med pregledom, in primerjavo z rezultati prejšnjega pregleda, kjer je bila opažena vzdolžna razpoka na oboku 9. in 10. polja, ugotavljamo, da poškodbe kratkoročno (naslednjih 5 let) lahko bistveno vplivajo na nosilnost in varnost objekta, in ga zato uvrščamo v 3. razred.

Preglednica 1: Klasifikacija obstoječih premostitvenih objektov po priporočilih UIC (2011)

Razred	Kriteriji za ukrepanje
1	Nepomembne pomanjkljivosti katerih odpravljanje se lahko odloži brez večjih vplivov na nosilno konstrukcijo.
2	Znatnejše pomanjkljivosti brez kratkoročnega vpliva na stabilnost konstrukcije, ki pa lahko vodijo k vedno večjim stroškom vzdrževalnih ukrepov, če se v kratkem času ne odpravijo.
3	Znatne pomanjkljivosti oz. poškodbe, ki lahko že kratkoročno vplivajo na nosilnost konstrukcije in imajo za posledico prometne omejitve.
4	Pomanjkljivosti, ki zahtevajo takojšnje ukrepanje (nevarnost porušitve)

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13

3. PREDLAGANI UKREPI

Glede na opravljen pregled mostu in opažene poškodbe predlagamo:

- izvedbo sanacije poškodovane varovalne kamnite ograje, še zlasti na desni strani 2. krajnega opornika,
- načrtovanje izvedbe nove hidroizolacije, saj bo na ta način preprečeno zamakanje iz zgornjega ustroja konstrukcije na podporno konstrukcijo mostu,
- sanacijo površin opečnatih obokov in parapetnih zidov,
- kratkoročno ugotoviti hitrost širjenja vzdolžnih razpok v oboku 9., 10. in 11. polja, tj. z npr. vzpostavitvijo začasnega monitoringa z optičnimi merilci deformacij.

Z vidika nosilnosti in varnosti mostu je potrebno v čim krajšem času vzpostaviti monitoring vzdolžne razpoke na vsaj enem izmed polj 9, 10 ali 11 z namenom identifikacije hitrosti širjenja razpoke. Na ta način lahko bolj natančno ocenimo hitrost napredovanja poškodb loka in parapetnih zidov, ki bil lahko povzročile omejitev prometa.

Pripravil:

dr. Andrej Anžlin, univ. dipl. inž. grad.

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13

FOTODOKUMENTACIJA



Slika 2: Pogled na most iz strani v smeri proti Sežani in na zgornji ustroj mostu v smeri Ljubljane

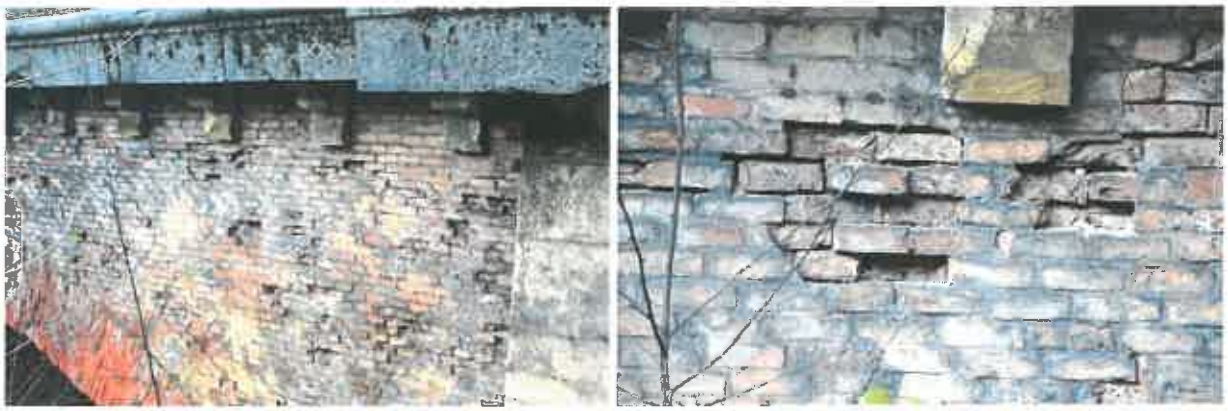


Slika 3: Mehanska poškodba (levo) in manjkajoči stebriček za kanalizacijski vod (desno) na desni strani ograje pri drugem krajnem oporniku mostu



Slika 4: Močno razpokana kamnita ograja v 1. odstavni niši (levo) in na desni strani objekta (desno)

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE - LJUBLJANA



Slika 5: Močnejše razpadnje opeke na levi strani parapetnega zidu 1. polja



Slika 6: Pogled iz desne na poraščenost in pogled iz leve na navpično razpoko v 2. vmesnem oporniku (na vogalu 2. polja)

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13



Slika 7: Pogled na izločke sige v opečnatih obokih in propadanje opečnatega parapetnega zidu z izpadlimi opekami v zazidanih okroglih odprtinah. Levo – pogled z leve strani na 3.-7. polje in desno – pogled na 3. polje mostu.



Slika 8: Pogled iz desne strani na obok v 4. polju mostu (levo) z detajlom največjega obsega propadanja levega roba oboka v 4. polju (desno)



Slika 9: Pogled na obok v 5. (levo) in 6. (desno) polju mostu

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13



Slika 10: Pogled na obok v 7. (levo) in 8. (desno) polju mostu



Slika 11: Pogled na obok (levo) in detajl vzdolžne razpoke na desni strani oboka (desno) 9. polja mostu



Slika 12: Pogled na obok (levo) in vzdolžna razpoka na desni strani oboka 10. polja mostu

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE – LJUBLJANA 13

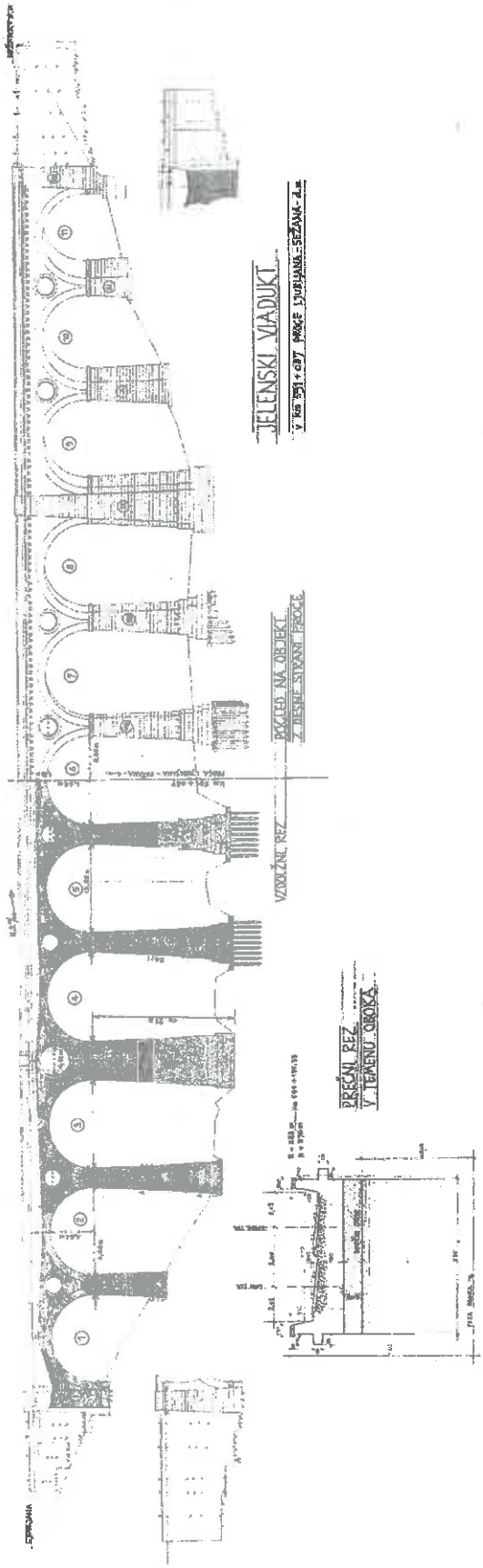


Slika 13: Pogled na obok iz leve (levo) in vzdolžna razpoka na desni strani oboka (desno) 11. polja mostu



Slika 14: Poraščenost pri 1. (pogled iz leve strani) in 2. krajnem oporniku (pogled iz desne strani)

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13



Slika 15: Stranski ris in tloris mostu

ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE LJUBLJANA 13